

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10145309  
PUBLICATION DATE : 29-05-98

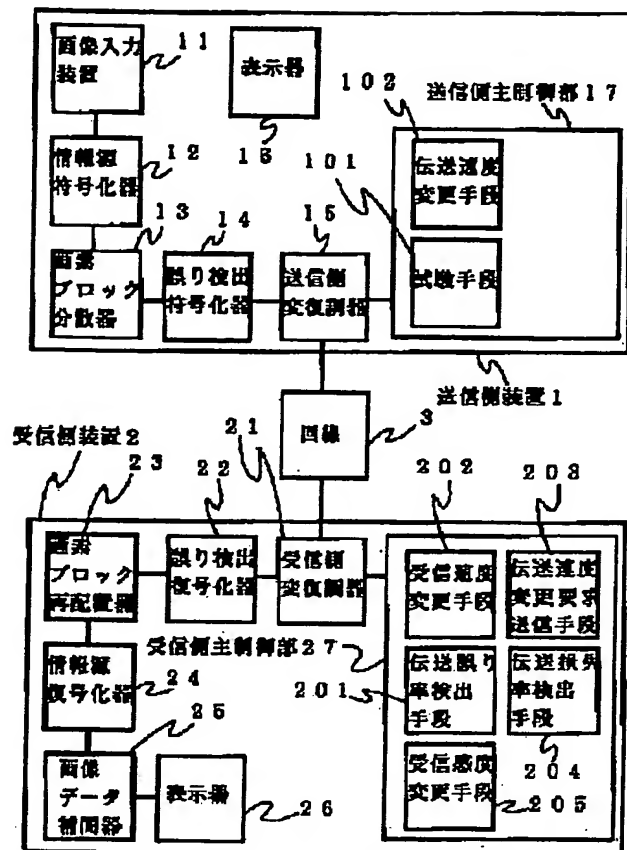
APPLICATION DATE : 05-11-96  
APPLICATION NUMBER : 08308734

APPLICANT : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : TERANISHI ISAO;

INT.CL. : H04B 17/00 H04L 29/08

TITLE : DATA TRANSMISSION SYSTEM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To conduct data transmission in the system setting which is proper to the state of a line.

SOLUTION: A test means 101 of a transmitter side equipment 1 sends test data from a transmitter side modem 15 via a line 3. A transmission error rate detection means 201 of a receiver side equipment 2 detects a transmission error rate, based on the test data received by a receiver side modem 21, and when the detected transmission error rate is in excess of a preset specified value, a reception speed revision means 202 reduces the data reception speed. A transmission speed revision request transmission means 203 sends a transmission speed revision request to the transmitter side equipment 1. Moreover, a transmission speed revision means 102 of the transmitter side equipment 1 reduces the data transmission speed, based on a transmission speed revision request corresponding to the receiver side equipment 2 and sends the test data again. Furthermore, a reception sensitivity revision means 205 of the receiver side equipment 2 revises the reception sensitivity, corresponding to a transmission loss rate detected by a transmission loss rate detection means 204.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(11)特許出願公開番号

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信側装置から回線を介して送信されたデータを受信側装置で受信するデータ伝送システムにおいて、送信側装置には、回線を介してデータを送信する送信側送信手段と、回線の伝送誤り率を検出するための試験データを前記送信側送信手段から送信させる試験手段と、受信側装置からの伝送速度変更要求を受信する送信側受信手段と、受信した伝送速度変更要求に基づいて送信側送信手段によるデータ送信速度を受信側装置に対応して低下させる伝送速度変更手段と、を備え、受信側装置には、回線を介してデータを受信する受信側受信手段と、回線を介してデータを送信する受信側送信手段と、受信側受信手段により受信した試験データに基づいて伝送誤り率を検出する伝送誤り率検出手段と、検出された伝送誤り率が予め設定された規定値を上回る場合には、受信側受信手段によるデータ受信速度を低下させる受信速度変更手段と、検出された伝送誤り率が予め設定された規定値を上回る場合には、送信側装置に対する伝送速度変更要求を受信側送信手段から送信させる伝送速度変更要求送信手段と、を備えたことを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項2】 送信側装置から回線を介して送信されたデータを受信側装置で受信するデータ伝送システムにおいて、送信側装置には、回線を介してデータを送信する送信手段と、回線の伝送損失率を検出するための試験データを前記送信手段から送信させる試験手段と、を備え、受信側装置には、回線を介してデータを受信する受信手段と、受信手段により受信した試験データに基づいて伝送損失率を検出する伝送損失率検出手段と、伝送損失率検出手段により検出された伝送損失率に対応させて、受信手段に設定されている受信感度を変更する受信感度変更手段と、を備えたことを特徴とするデータ伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、回線を介してデータを伝送するシステムに関し、特に、回線の試験を行うことにより、回線の状態に適したシステム設定でデータ伝送を行うことができるデータ伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば移動体通信といったデータ伝送システムでは、複数のMCU (Minimum Code

d Unit) 毎にパケット化された静止画像データ等の伝送を行う。こうしたシステムでは、伝送路として低品質な回線が用いられるため、伝送中に誤りが発生する可能性が高く、例えば上記のような静止画像データを高ビットレートで伝送した場合には、再生される画像の品質が低下してしまう可能性が高い。このため、上記のようなシステムにおいては、伝送路として用いられる回線の品質の状態に対応して、データ伝送速度の最適化処理や送信パケット長の最適化処理、また、誤りの発生したデータの再送処理や、誤り訂正符号によるビット誤りの訂正処理といった対応がなされていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のようなシステムにあつては、例えばデータ伝送速度の最適化処理においては、伝送速度を変更する度に、送信側装置と受信側装置とのモデム間での同調に時間がかかってしまうといった不具合があつた。また、送信パケット長の最適化処理においては、回線状態の悪化に応じてパケット長を細分化した場合に、各パケットに付加するヘッダや誤り検出、訂正符号等の制御データが相対的に増加してしまい、このため、伝送のスループットが低下してしまうといった不具合があつた。

【0004】 また、データ再送処理においては、回線状態の復旧に時間を要する場合に、モデム間において頻繁にパケット再送処理が行われるため、データ伝送に要する時間が多大にかかってしまうといった不具合があつた。また、誤り訂正符号による誤り訂正処理においては、送信パケットのすべてに誤り訂正符号が付加されるため、全体のデータ伝送量が増加してしまい、このため、伝送時間が長くなってしまったといった不具合があつた。また、この場合には、特に伝送誤り率の大きい伝送路が用いられた場合には、誤り訂正符号によっても訂正することができない誤りが発生してしまうといった問題点もあつた。以上のように、特に低品質な伝送路を介してデータを伝送するシステムにおいては、伝送路として用いる回線の状態にかかわらずにデータ伝送を効率的に行うことができるシステムが望まれていた。

【0005】 本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、データ伝送に用いられる回線を試験することにより、回線の状態に適したシステム設定でデータ伝送を行うことができるデータ伝送システムを提供することを目的とする。更に、具体的には、試験により回線の伝送誤り率を検出し、検出された伝送誤り率が予め定められた規定値以下となる伝送速度でデータ伝送を行うことができるデータ伝送システムを提供することを目的とする。また、試験により回線の伝送損失率を検出し、検出された伝送損失率に対応した受信感度でデータ伝送を行うことができるデータ伝送システムを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係るデータ伝送システムでは、回線の伝送誤り率の試験を次のようにして行う。すなわち、例えば複数のMCU毎にパケット化された静止画像データを伝送する場合には、送信側装置では、試験手段が回線の伝送誤り率を検出するための試験データを送信側送信手段から回線を介してシステムが許容する最大のデータ送信速度で送信させ、この試験データ送信処理を複数回行う。ここで、試験データは例えば送信対象の複数のMCUの平均データ長により構成される。

【0007】そして、受信側装置では、伝送誤り率検出手段が受信側受信手段により回線を介して受信した複数の試験データに基づいて伝送誤り率を検出する。この検出の結果、検出された伝送誤り率が予め設定された規定値を上回る場合には、受信速度変更手段が受信側受信手段によるデータ受信速度を例えばシステムが採用する一段階下の速度に低下させるとともに、伝送速度変更要求送信手段が送信側装置に対する伝送速度変更要求を受信側送信手段から送信させる。更に、送信側装置では、送信側受信手段が受信側装置からの伝送速度変更要求を受信し、伝送速度変更手段が受信した伝送速度変更要求に基づいて送信側送信手段によるデータ送信速度を受信側装置に対応して低下させた後、再び回線の伝送誤り率を試験するために試験データの送信を行う。

【0008】このようにして、システムの伝送速度を徐々に低下させながら回線の伝送誤り率の試験を行い、検出された伝送誤り率が予め設定された規定値以下となる伝送速度をデータ伝送の際に用いる伝送速度とする。従って、送信対象のデータも、試験データと同様に、回線を介して予め設定された規定値以下の伝送誤り率で伝送されることが予測され、このため、データ伝送を確実に且つ効率的に行うことができる。

【0009】ここで、試験データ長としては任意に定められてよいが、上記のように送信対象のデータ長に近いデータ長により試験データを構成した場合には、送信対象のデータを伝送する場合と非常に近い伝送状況により回線の試験を行うことができる。また、予め設定される伝送誤り率の規定値としては、システムの使用状況等から任意に設定されてよく、この規定値を低く設定するほど、伝送速度は低く設定され、高品質でデータの伝送を行うことができる。

【0010】また、本発明に係るデータ伝送システムでは、回線の伝送損失率の試験を次のようにして行う。すなわち、例えば複数のMCU毎にパケット化された静止画像データを伝送する場合には、送信側装置では、試験手段が回線の伝送損失率を検出するための試験データを送信手段から例えば送信対象のMCUを送信する際と同一の送信強度により回線を介して送信させる。そして、受信側装置では、伝送損失率検出手段が受信手段により受信した試験データに基づいて伝送損失率を検出し、受

信感度変更手段が検出された伝送損失率に対応させて、受信手段に設定されている受信感度を変更する。

【0011】このようにして、受信側装置では、上記のようにして変更された受信感度により送信対象のデータを受信する。従って、回線により試験データと同様な伝送損失を受けると予測される送信対象のデータを受信感度範囲内に納めるように受信することができ、このため、データ伝送を確実に且つ効率的に行うことができる。

【0012】ここで、試験データは、必ずしも送信対象のデータと同一の送信強度で送信される必要はなく、試験データの送信強度と送信対象のデータの送信強度とが異なった場合であっても、試験データに対する伝送損失率に基づいて、データ伝送を行う際に設定すべき受信感度を予測することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明に係る一実施例を図面を参照して説明する。図1には、本発明に係るデータ伝送システムの一例を示してあり、このデータ伝送システムには、データを送信する送信側装置1と、データを受信する受信側装置2と、データを伝送する回線3とが備えられている。本例では、送信側装置1から回線3を介して複数のMCUに分割された静止画像データをMCU毎に受信側装置2へ伝送するに際して、予め試験データを伝送することにより回線3の伝送誤り率及び伝送損失率を検出し、この検出結果に基づいた伝送速度及び受信感度により送信対象のデータの伝送を行う。

【0014】送信側装置1には、画像データを入力する画像入力装置11と、画像データを複数のMCUに分割して圧縮する情報源符号化器12と、MCU毎に送信されるデータの送信順序を分散させる画素ブロック分散器13と、データを誤り検出符号化する誤り検出符号化器14と、データを変調又は復調する送信側変復調器15と、回線3の試験状況やデータ伝送状況を表示する表示器16と、送信側装置1における回線試験処理を制御する送信側主制御部17とが備えられている。

【0015】画像入力装置11は例えばスチルカメラといった画像入力手段から成り、静止画像データを入力して、入力された静止画像データをデジタル化して情報源符号化器12へ出力する。情報源符号化器12は画像入力装置11から入力された静止画像データを複数のMCUに分割して、分割されたMCU毎のデータに圧縮符号化処理を施し、圧縮されたMCU毎のデータを画素ブロック分散器13へ出力する。

【0016】画素ブロック分散器13は情報源符号化器12から入力されたMCU毎のデータについて、例えば静止画像データを縦6×横8ブロックのMCUに分割した場合の例を図2に示すように、同一の画像フレーム内で近隣に位置するMCUが時間的に離れて送信されるように、ブロック・インターリーブにより各MCUを分散

させ、分散された順序でMCUを誤り検出符号化器14へ出力する。すなわち、図2に示した例では、計48ブロックから成るMCUについて例えば同図に示した番号順(1~48)に送信を行う。また、各MCUには識別番号が付加され、これにより、受信側装置2においては、分散して受信された複数のMCUから元の静止画像データを再構成することができる。

【0017】上記の分散処理により、データ伝送中にバースト誤りのように或る範囲のデータに連続して誤りが発生した場合であっても、元の画像データにおいては、誤りが発生したMCUの上下左右の隣接に正常に受信されたMCUを残すことができる。このため、誤りが発生したMCUについては、受信側装置2において、上下左右に隣接する正常なMCUに基づく補間処理を行うことにより原画像に近い画像を再生することができる。なお、この補間処理は、後述する受信側装置2に備えられた画像データ補間器25により行われる。

【0018】また、例えば図2に示したようにMCUを分散させた場合には、図3(a)に5~16番目に送信されたMCUにバースト誤りが生じた場合を示し、図3(b)に20~31番目に送信されたMCUにバースト誤りが生じた場合を示し、また、図3(c)に31~42番目に送信されたMCUにバースト誤りが生じた場合を示すように、全MCU数の1/4以下、すなわち図2の例では12以下の数のMCUにバースト誤りが生じた場合であっても、誤りが生じたMCUの上下左右の隣接には正常に受信されたMCUが隣接することとなる。このため、データ伝送における回線3の伝送誤り率が1/4以下となることが好ましく、本例では、予め設定される回線3の伝送誤り率の規定値を1/4とし、回線3の伝送誤り率が1/4以下となるようにシステムの伝送速度を設定変更する。なお、更に好ましくは、回線3の伝送誤り率の規定値を1/4よりも小さく設定することにより、データ伝送をより確実に行うことができる。

【0019】誤り検出符号化器14は画素ブロック分散器13から入力されたMCU毎のデータを誤り検出符号化して送信側変復調器15へ出力する。この誤り検出符号化処理により、受信側装置2において、伝送中に発生した符号誤りを検出することができる。送信側変復調器15は誤り検出符号化器14から入力されたMCU毎のデータを回線3に適した方式により変調して、変調されたMCU毎のデータを回線3を介して受信側装置2へ順次送信する。表示器16はディスプレイ画面といった画像出力手段から成り、回線3の試験状況やデータ伝送状況等を表示出力する。

【0020】送信側主制御部17には、試験データを送信する試験手段101と、データ送信速度を低下させる伝送速度変更手段102とが備えられている。試験手段101は回線3の伝送誤り率及び伝送損失率を検出するための試験データを送信側変復調器15により回線3を

介して複数回、受信側装置2へ送信する。ここで、試験データは、送信対象の静止画像データの複数のMCUの平均データ長から成り、また、送信対象のMCUが送信される際と同一の送信強度により回線3を介して受信側装置2へ送信される。これらにより、本例では、回線3を介して送信対象のデータを伝送する際と非常に近い状況で試験データを伝送することができ、送信対象のデータに対する回線3の伝送誤り率及び伝送損失率をより正確に予測することができる。

【0021】また、試験データは、例えば予め受信側装置2との間で規定された情報や、また、誤り検出符号といった符号等を含み、これにより、受信側装置2においては試験データに伝送誤りが発生したか否かを検出することができる。また、試験データの送信を行う回数としては、例えば送信対象のMCUの全数の数%とする等、任意であり、システムの使用状況や要求される試験の精度等により定められればよい。伝送速度変更手段102は受信側装置2から伝送速度変更要求を受信した場合に、送信側変復調器15によるデータ送信速度を受信側装置2に対応して低下させる。

【0022】また、送信側主制御部17は、伝送処理における受信確認のための応答として受信側装置2へACK(肯定応答)やNAK(否定応答)を送信する。以上の構成により、送信側装置1は、回線3を介して試験データを送信することにより回線3の伝送誤り率を試験し、この試験結果に基づいたデータ送信速度で送信対象のデータの送信を行う。

【0023】受信側装置2には、データを変調又は復調する受信側変復調器21と、データを誤り検出復号化する誤り検出復号化器22と、送信側装置1において分散されたMCUを元の位置に再配置させる画素ブロック再配置器23と、MCU毎のデータを伸長して静止画像データを再構成する情報源復号化器24と、静止画像データに補間処理を施す画像データ補間器25と、画像データ等を表示する表示器26と、受信側装置2における回線試験処理を制御する受信側主制御部27とが備えられている。

【0024】受信側変復調器21は送信側装置1から送信されたMCU毎のデータを回線3を介して順次受信し、受信されたMCU毎のデータを復調して誤り検出復号化器22へ出力する。誤り検出復号化器22は受信側変復調器21から入力されたMCU毎のデータを送信側装置1に対応して誤り検出復号化することにより伝送中に発生した符号誤りを検出し、MCU毎のデータを画素ブロック再配置器23へ出力する。画素ブロック再配置器23は誤り検出復号化器22から入力されたMCU毎のデータを送信側装置1において施された分散処理と逆の処理を行うことにより元の並び順に再配置させ、再配置されたMCU毎のデータを情報源復号化器24へ出力する。

【0025】情報源復号化器24は画素ブロック再配置器23から入力されたMCU毎のデータを送信側装置1に対応して伸長化し、伸長化されたMCU毎のデータから静止画像データを再構成して画像データ補間器25へ出力する。画像データ補間器25は情報源復号化器24から入力された静止画像データの各MCUの内で伝送中に誤りが発生したMCUについては、上下左右の近隣で正常に受信されたMCUを用いることにより補間処理を行い、原画像に近い静止画像データを再生して、再生された静止画像データを表示器26へ出力する。なお、上記したように、各MCUは送信側装置1により分散されて受信側装置2へ送信されるため、伝送中にバースト誤りが発生した場合であっても上記の補間処理を有効に行うことができる。

【0026】表示器26は例えばディスプレイ画面といった画像出力手段から成り、画像データ補間器25から入力された静止画像データや回線3の試験状況等を表示出力する。また、表示器26は、データ伝送中に、伝送誤りが生じたMCU部分をブランクにして、正常に受信されたMCUデータを順次表示出力することによりデータの伝送状況を表示する。

【0027】受信側主制御部27には、回線3の伝送誤り率を検出する伝送誤り率検出手段201と、データ受信速度を低下させる受信速度変更手段202と、送信側装置1へ伝送速度変更要求を送信させる伝送速度変更要求送信手段203と、回線3の伝送損失率を検出する伝送損失率検出手段204と、受信側装置2における受信感度を変更する受信感度変更手段205とが備えられている。

【0028】伝送誤り率検出手段201は送信側装置1から回線3を介して送信された複数の試験データに基づいて回線3における伝送誤り率を検出する。すなわち、全試験データ数に対する伝送誤りが生じた試験データ数の比から伝送誤り率を算出する。ここで、本例では、受信側装置2により受信された試験データのビット列に1ビットでも誤りが検出されれば、その試験データを伝送誤りが生じた試験データと数える。

【0029】受信速度変更手段202は検出された伝送誤り率が予め設定された規定値、すなわち本例では1/4を上回った場合には、受信側変復調器21によるデータ受信速度をシステムが採用する一段階下の速度に低下させる。伝送速度変更要求送信手段203は検出された伝送誤り率が予め設定された規定値、すなわち本例では1/4を上回った場合には、送信側装置1へ伝送速度変更要求を送信させる。これら受信速度変更手段202及び伝送速度変更要求送信手段203により、再度回線3の試験を行う際に受信側変復調器21と送信側変復調器15との間で同調処理を行う必要がなくなり、同調処理にかかる時間を節約することができる。

【0030】伝送損失率検出手段204は送信側装置1

から送信された複数の試験データに基づいて回線3における伝送損失率を検出する。すなわち、例えば試験データの受信強度を定期的に検出して平均受信強度を算出し、試験データの平均送信強度に対する試験データの平均受信強度の比の対数（例えば、dB単位）といった値により伝送損失率を検出する。受信感度変更手段205は検出された伝送損失率に対応させて受信側変復調器21に設定されている受信感度を変更する。

【0031】ここで、上記した受信感度変更処理の例を図4を用いて説明する。同図には、受信感度の単位としてdB（デシベル）が用いられた場合の例が示されており、0～50dBの受信可能範囲が、レベルエリア1（0～10dB）と、レベルエリア2（-10～-40dB）と、レベルエリア3（-40～-50dB）とに区切られている。また、システムの受信感度は30dBの範囲であり、システムのデフォルトとして-10～-40dB（設定B）の受信感度範囲が設定されている。この場合に、上記した伝送損失率検出の結果、送信対象のデータの受信強度が例えば-5dBといったレベルエリア1内の強度（受信感度設定切替点1以上）であると予測された場合には、例えばシステムの受信感度範囲を0～30dB（設定A）に変更する。また、伝送損失率検出の結果、送信対象のデータの受信強度が例えば-45dBといったレベルエリア3内の強度（受信感度設定切替点2以下）であると予測された場合には、例えばシステムの受信感度範囲を-20～-50dB（設定C）に変更する。

【0032】また、受信側主制御部27は、伝送処理における受信確認のための応答として送信側装置1へACK（肯定応答）やNAK（否定応答）を送信する。以上の構成により、受信側装置2は、送信側装置1から回線3を介して送信された試験データに基づいて回線3の伝送誤り率及び伝送損失率を検出し、この検出結果に基づいたデータ受信速度及び受信感度で送信対象のデータの受信を行う。

【0033】次に、本システムによる回線3の伝送誤り率及び伝送損失率の試験処理を図面を参照して説明する。図5には、本システムにおける回線試験処理の概念図が示されている。

【0034】まず、送信側装置1が、試験データをシステムが採用する最高のデータ送信速度（伝送速度1）で回線3を介して送信側装置2へ複数回（試験データ#1～#n）送信する。受信側装置2では、送信側装置1から送信された複数の試験データを回線3を介して受信し、受信した複数の試験データに基づいて伝送誤り率及び伝送損失率を検出する。ここで、検出された伝送誤り率が規定値以下であった場合には試験を行ったデータ送信速度（伝送速度1）で送信対象のデータの伝送が行われるが、例えば図5に示すように、検出された伝送誤り率が規定値を上回った場合には、受信側装置2は、デー



タ受信速度をシステムが許容する一段階下の速度（伝送速度2）に低下させるとともに、送信側装置1へNAK及び伝送速度変更要求を送信する。

【0035】送信側装置1では、受信側装置2からNAK及び伝送速度変更要求を受信すると、データ送信速度を受信側装置2に対応して低下させ、低下されたデータ送信速度（伝送速度2）により再び試験データの送信を複数回行う（試験データ#1～#n）。受信側装置2では、再び、受信した複数の試験データに基づいて伝送誤り率及び伝送損失率の検出を行う。ここで、伝送誤り率が規定値を上回った場合には、再度、伝送速度を低下させて試験を行うが、例えば図5に示したように、伝送誤り率が規定値以下であった場合には、受信側装置2は、送信側装置1へACKを送信するとともに、伝送損失率に対応させて受信感度を変更し、送信側装置1から送信されてくる送信対象のデータを受信するために待機する。

【0036】送信側装置1では、受信側装置2からACKを受信すると、例えば送信側装置1において保持しておいた送信対象のデータ（MCU#1、MCU#2、MCU#3、・・・）を伝送誤り率が規定値以下であったデータ送信速度（伝送速度2）で回線3を介して受信側装置2へ送信する。受信側装置2では、伝送誤り率が規定値以下であったデータ受信速度（伝送速度2）及び試験に基づいて設定変更された受信感度で送信側装置1から送信されたデータを受信する。

【0037】上記のようにして、本発明に係るデータ伝送システムでは、回線を介して試験データを伝送することにより回線の伝送誤り率及び伝送損失率の試験を行うため、回線の状態に適応したシステム設定により送信対象のデータを伝送することができ、これにより、データ伝送開始後にデータの再送やパケットサイズの最適化や伝送速度の変更を行わずとも、データ伝送を確実に且つ効率的に行うことができる。

【0038】ここで、データ伝送に用いられる回線としては任意であり、有線回線であってもよく、また、無線回線であってもよい。また、上記実施例では、伝送対象のデータとして複数のMCUに分割された静止画像データを用いたが、伝送対象となるデータとしては任意であり、必ずしも複数のブロックに分割されていなくてもよい。また、上記実施例では、送信対象のデータを伝送する際のデータ長や送信強度と近い状況により試験を行ったが、試験データのデータ長や送信強度は任意であり、要は、回線の伝送誤り率や伝送損失率を検出することができればよい。

【0039】また、上記実施例では、図2に示したように静止画像データの各MCUに送信順序を定め、この場合には、全MCU数の1/4以下の数のMCUにバースト誤りが生じた場合であっても、誤りが生じたMCUの上下左右の隣接には正常に受信されたMCUが隣接する

ことになることから、伝送誤り率の規定値として1/4を設定した。ここで、上記の図2に示した場合に限られず、静止画像データを任意の縦ブロック数×横ブロック数のMCUに分割した場合についても、全MCU数の1/4以下の数のMCUにバースト誤りが生じた場合であっても、誤りが生じたMCUの上下左右の隣接には正常に受信されたMCUを隣接させるように各MCUに送信順序を定めることができることを図面を参照して詳しく説明する。

【0040】まず、上記実施例のように、静止画像データを偶数ブロック行（縦）×偶数ブロック列（横）のMCUに分割した場合について説明する。例えば、上記の図2に示した場合では、静止画像データを縦6行×横8列のMCUに分割し、これらMCUの送信順序の分散の仕方として、まず、奇数列目且つ奇数行目のMCUに左の列から右の列へという順序で1から12までの番号を割り当てていく。次に、偶数列目且つ偶数行目のMCUに同様に13から24までの番号を割り当てていく。次いで、奇数列目且つ偶数行目のMCUに同様に25から36までの番号を割り当てていく。そして、最後に、偶数列目且つ奇数行目のMCUに同様に37から48までの番号を割り当てていく。

【0041】上記のようにして、すべてのMCUに送信順序を割り当てた場合、上下左右で隣接するMCUについて最も割り当てられた番号が近くなるのは、13から24までの番号と、これら番号の左側に割り当てられた25から36までの番号となる。ここで、図2の場合については、例えば番号13の左側には番号25が隣接し、番号21の左側には番号33が隣接している。従って、例えば番号13から番号24までの12ブロック分のMCU、すなわち全MCU数48の1/4のMCU数にバースト誤りが生じた場合であっても、例えば番号13と隣接する上下左右のMCUはすべて正常受信のMCUとなり、バースト誤りが生じた14から24までの番号に係るMCUについても同様となる。

【0042】以上のことが、上下左右で隣接するMCUの中で最も割り当てられた番号が近くなる場合について成り立っているため、他のすべてのMCUについても同様のことが成り立つことになる。上記のことを、一般的に、偶数N（縦）×偶数M（横）ブロック（総数NM）の場合について説明する。この場合、例えば（NM/4+1）からNM/2までのMCUの内、（NM/4+1）番目のMCU（すなわち2列目の2行目に位置するMCU）とこの左側に隣接するMCUとの番号の差をNM/4と比較すればよいことになる。ここで、この左側に隣接するMCUの番号は（NM/2+1）となり、これら2つのMCUの番号の差、すなわちNM/4がNM/4以上となる場合には上記と同様のことが成り立つことになる。ここで、これらNM/4は一致するため、上記したように、全MCU数の1/4以下の数のMCUに

バースト誤りが生じた場合であっても、誤りが生じたMCUの上下左右の隣接には正常に受信されたMCUが隣接することになる。

【0043】次に、静止画像データを奇数ブロック行（縦）×奇数ブロック列（横）のMCUに分割した場合について説明する。この場合には、例えば、図6（a）に縦5ブロック×横5ブロックの場合を示すように、まず、奇数列目且つ奇数行目のMCU、及び偶数列目且つ偶数行目のMCUに左の列から右の列へという順序で1から13までの番号を割り当てていく。次に、奇数列目且つ偶数行目のMCU、及び偶数列目且つ奇数行目のMCUに同様に14から25までの番号を割り当てていく。

【0044】上記のようにして送信順序を割り当てた場合には、1から13までの番号の上下左右に隣接する番号は必ず14から25までの番号になる。従って、ここでは、番号1から13までのMCUの内のいずれか以降にバースト誤りが生じた場合について説明する。これらの番号のMCUについて上下左右に隣接するMCUとの番号が最も近くなるのは、番号4から13までのMCUと、これらMCUの左側に隣接する番号14から番号23までのMCUとなる。ここで、例えば番号7のMCUについては、このMCUの左側には番号17のMCUが隣接する。従って、例えば番号7から番号16までの10ブロック分のMCUにバースト誤りが生じた場合であっても、誤りが生じたMCUの上下左右に隣接するMCUはすべて正常受信のMCUとなる。このため、全MCU数である25の $1/4$ の数、つまり6（プラス小数）以下のMCUにバースト誤りが生じた場合であっても上記と同様のことが成り立つことになる。

【0045】上記のことを、一般的に、奇数N（縦）×奇数M（横）ブロック（総数NM）の場合について説明する。この場合、例えば1から $(NM+1)/2$ までのMCUの内、 $\{(N+1)/2+1\}$ 番目のMCU（すなわち2列目の2行目に位置するMCU）とこの左側に隣接するMCUとの番号の差を $NM/4$ と比較すればよいことになる。ここで、この左側に隣接するMCUの番号は $\{(NM+1)/2+1\}$ となり、これら2つのMCUの番号の差、すなわち $(NM-N)/2$ が $NM/4$ 以上となる場合には上記と同様のことが成り立つことになる。すなわち、 $(NM-2N)/4$ が0以上となる場合、すなわち、Mが2以上である場合には、全MCU数の $1/4$ 以下の数のMCUにバースト誤りが生じた場合であっても、誤りが生じたMCUの上下左右の隣接には正常に受信されたMCUが隣接することになる。

【0046】ここで、 $M=1$ の場合には上記のことが成り立たないという結果は、この場合にはMCUの左側に位置するブロックが存在しないということのために出てきた結果であり、 $M=1$ の場合であっても、例えば図6（b）に示すように、上下で隣接するMCUの番号の差

は必ず全MCU数の $1/4$ 以上となる。

【0047】次に、静止画像データを奇数ブロック行（縦）×偶数ブロック列（横）のMCUに分割した場合について説明する。なお、偶数ブロック行×奇数ブロック列のMCUに分割した場合についても同様である。この場合には、例えば、図6（c）に縦5ブロック×横4ブロックの場合を示すように、まず、奇数列目且つ奇数行目のMCU、及び偶数列目且つ偶数行目のMCUに左の列から右の列へという順序で1から10までの番号を割り当てていく。次に、奇数列目且つ偶数行目のMCU、及び偶数列目且つ奇数行目のMCUに同様に11から20までの番号を割り当てていく。

【0048】上記のようにして送信順序を割り当てた場合には、1から10までの番号の上下左右に隣接する番号は必ず11から20までの番号になる。従って、ここでは、番号1から10までのMCUの内のいずれか以降にバースト誤りが生じた場合について説明する。これらの番号のMCUについて上下左右に隣接するMCUとの番号が最も近くなるのは、番号4から10までのMCUと、これらMCUの左側に隣接する番号11から番号17までのMCUとなる。ここで、例えば番号7のMCUについては、このMCUの左側には番号14のMCUが隣接する。従って、番号7から番号13までの7ブロック分のMCUにバースト誤りが生じた場合であっても、誤りが生じたMCUの上下左右に隣接するMCUはすべて正常受信のMCUとなる。このため、全MCU数である20の $1/4$ の数、つまり5以下のMCUにバースト誤りが生じた場合であっても上記と同様のことが成り立つことになる。

【0049】上記のことを、一般的に、奇数N（縦）×偶数M（横）ブロック（総数NM）の場合について説明する。この場合、例えば1から $NM/2$ までのMCUの内、 $\{(N+1)/2+1\}$ 番目のMCU（すなわち2列目の2行目に位置するMCU）とこの左側に隣接するMCUとの番号の差を $NM/4$ と比較すればよいことになる。ここで、この左側に隣接するMCUの番号は $(NM/2+1)$ となり、これら2つのMCUの番号の差、すなわち $(NM-N-1)/2$ が $NM/4$ 以上となる場合には上記と同様のことが成り立つことになる。すなわち、 $(NM-2N-2)/4$ が0以上となる場合、すなわち、Mが4以上の場合には、全MCU数の $1/4$ 以下の数のMCUにバースト誤りが生じた場合であっても、誤りが生じたMCUの上下左右の隣接には正常に受信されたMCUが隣接することになる。

【0050】ここで、 $M=2$ の場合には上記のことが成り立たないという結果が出るが、これは、例えば図6（d）に縦5ブロック×横2ブロックの場合の例を示すように、この場合には、全MCU数である10の $1/4$ の数が2、25であり、例えば番号4と番号5のMCUといった2以下の数のMCUにバースト誤りが発生した



場合には、これらMCUの上下左右には正常受信のMCUが隣接するが、小数部分の0.25があるために、

$(NM-N-1)/2$ が $NM/4$ 以上となくなるためである。しかしながら、 $M=2$ の場合には、例えば図6(e)に示すような方法で送信順序を割り当てることにより、上記のことを成り立たせることができる。

【0051】以上のように、静止画像データを任意の縦ブロック数(行)×任意の横ブロック数(列)のMCUに分割した場合にも、全MCU数の $1/4$ 以下の数のMCUにバースト誤りが生じた場合であっても、誤りが生じたMCUの上下左右の隣接には正常に受信されたMCUを隣接させるように各MCUに送信順序を定めることができる。

【0052】なお、上記実施例では、予め設定された伝送誤り率の規定値として $1/4$ を用いたが、この規定値としては、システムの使用状況等から任意に設定されてよく、この規定値を低く設定するほど、伝送速度は低く設定され、高品質でデータの伝送を行うことができる。また、上記実施例では、システムが採用する最高のデータ伝送速度から一段階ずつ速度を下げていくことにより試験を行ったが、伝送対象のデータやシステムの使用状況によっては、データ伝送速度の初期設定としてシステムが許容する最高のデータ伝送速度よりも低い速度が用いられてもよく、また、データ伝送速度を一段階ずつではなく、二段階や三段階ずつというように低下させて試験を行ってもよい。

【0053】また、上記実施例では、受信側装置に受信速度変更手段を備えることにより送信側装置との間で同調処理を行わずともデータ伝送を行うことを可能としたが、送信側装置から受信側装置へ同期信号や伝送速度の指定情報等を送信することにより送信側装置と受信側装置との間で同調処理等を行うこともできる。また、上記実施例では、受信感度の設定として、設定A、B、Cといった3つの設定範囲を用いて受信感度を変更したが、受信感度の変更の仕方としては任意であり、要は、送信対象のデータが受信感度の範囲内に収まるように設定されればよい。

【0054】また、上記実施例では、送信側装置から受信側装置への一方方向のみデータの伝送を行う例を示したが、上記実施例で示した送信側装置と受信側装置の機能を共に備えた通信装置をシステムに複数備えて、これら複数の通信装置を互いに回線を介して接続することにより、任意の通信装置間において回線の試験及びデータ

の伝送を双方向で行うこともできる。

【0055】また、送信側装置や受信側装置に備えられた主制御部に係る各手段をソフトウェアにより構成した場合には、システムには単機能の通信モデムを備えればよく、システムを安価に構成することができる。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るデータ伝送システムによると、回線を試験することにより回線の伝送誤り率を検出し、検出された伝送誤り率に基づいてデータ伝送に適切な伝送速度を設定変更するようにしたため、伝送対象のデータの伝送を確実に且つ効率的に行うことができる。また、本発明に係るデータ伝送システムによると、回線を試験することにより回線の伝送損失率を検出し、検出された伝送損失率に対応した受信感度でデータ伝送を行うようにしたため、伝送対象のデータの伝送を確実に受信感度内に納めて行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るデータ伝送システムの構成例である。

【図2】MCUの分散処理を説明するための図である。

【図3】MCUに生じたバースト誤りを説明するための図である。

【図4】受信感度の変更処理を説明するための図である。

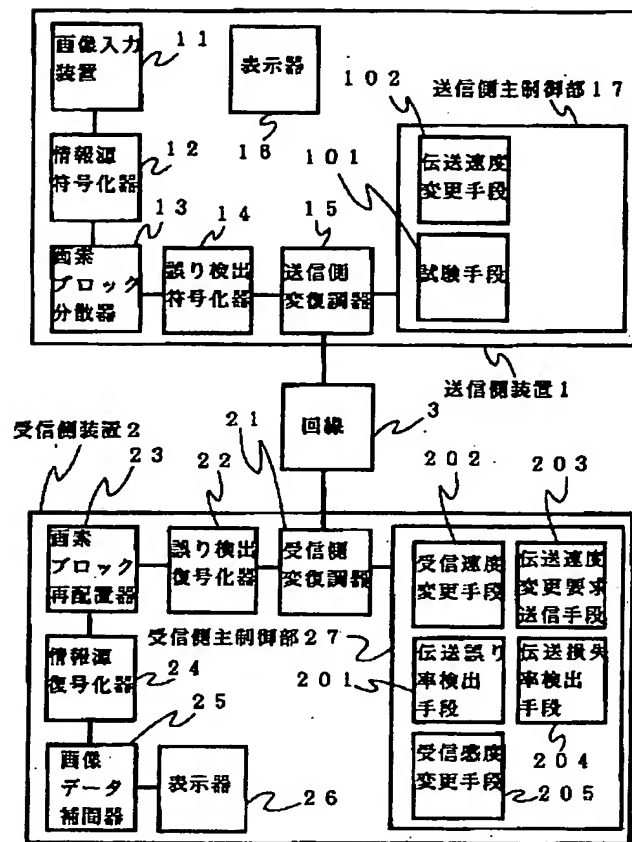
【図5】本発明に係るデータ伝送システムによる回線試験処理の概念図である。

【図6】MCUの分散処理を説明するための図である。

【符号の説明】

1・・・送信側装置、 2・・・受信側装置、 3・・・回線、 11・・・画像入力装置、 12・・・情報源符号化器、 13・・・画素ブロック分散器、 14・・・誤り検出符号化器、 15・・・送信側変復調器、 16・・・表示器、 17・・・送信側主制御部、 21・・・受信側変復調器、 22・・・誤り検出復号化器、 23・・・画素ブロック再配置器、 24・・・情報源復号化器、 25・・・画像データ補間器、 26・・・表示器、 27・・・受信側主制御部、 101・・・試験手段、 102・・・伝送速度変更手段、 201・・・伝送誤り率検出手段、 202・・・受信速度変更手段、 203・・・伝送速度変更要求送信手段、 204・・・伝送損失率検出手段、 205・・・受信感度変更手段、

【図1】



【図2】

1	37	4	40	7	43	10	46
25	13	28	16	31	19	34	22
2	38	5	41	8	44	11	47
26	14	29	17	32	20	35	23
3	39	6	42	9	45	12	48
27	15	30	18	33	21	36	24

【図3】

(a)

1	37	4	40		43		46
25		28		31	19	34	22
2	38		41		44		47
26		29	17	32	20	35	23
3	39		42		45		48
27		30	18	33	21	36	24

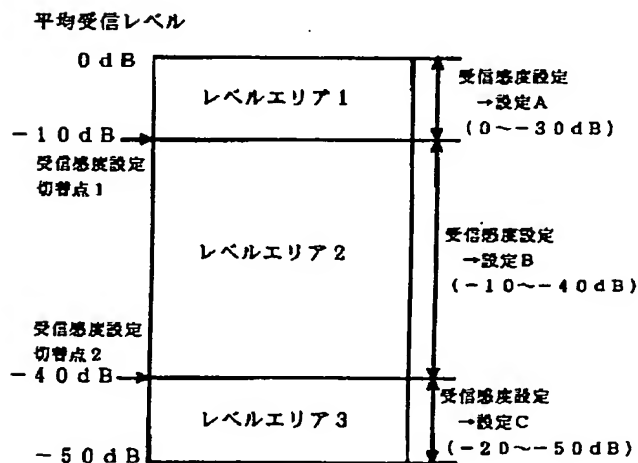
(b)

1	37	4	40	7	43	10	46
	13		16		19	34	
2	38	5	41	8	44	11	47
	14		17	32		35	
3	39	6	42	9	45	12	48
	15		18	33		36	

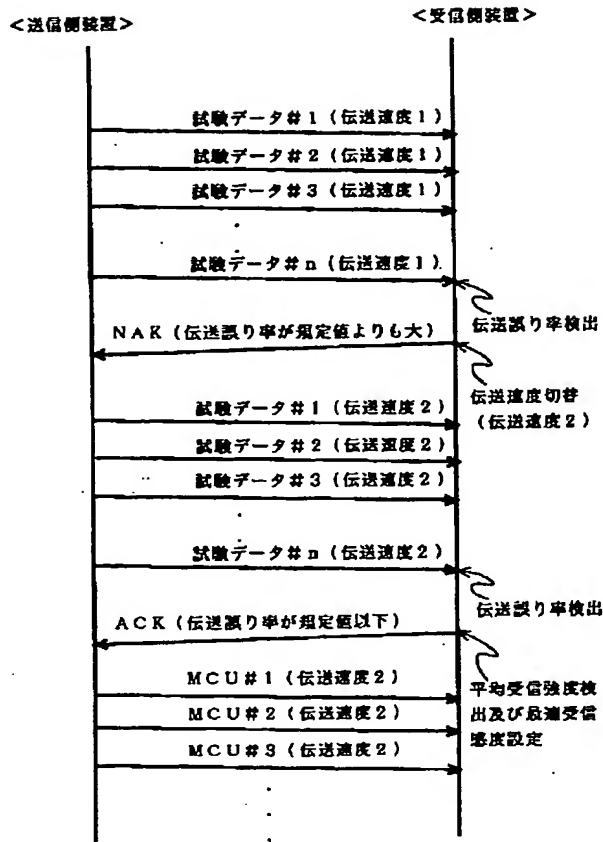
(c)

1		4		7	43	10	46
25	13	28	16		19		22
2		5		8	44	11	47
26	14	29	17		20		23
3		6		9	45	12	48
27	15	30	18		21		24

【図4】



【図5】



【図6】

